

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3040784 A1**

⑤① Int. Cl. 3:
C23C3/02
C 25 D 5/54
C 09 D 5/24
C 09 D 5/38

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 30 40 784.2-45
29. 10. 80
6. 5. 82

⑦① Anmelder:
Schildkröt Spielwaren GmbH, 8057 Eching, DE

⑦② Erfinder:
Gruber, Bruno, 8031 Puchheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Verfahren zum elektrolytischen Beschichten von Oberflächen und hierzu geeigneter Leitlack**

E 3040784 A1

DE 3040784 A1

20.10.80

3040784

- 2 -

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß als Pulver Eisenpulver, Zinnpulver
oder Zinkpulver verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Pulverkonzentration
zwischen ca. 5 g/l und höchstens ca. 250 g/l Suspensions-
mittel beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß man dem Pulver Dis-
pergierungsmittel, beispielsweise hochdisperse Kieselsäure,
beimischt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß man dem
Pulver Graphitpulver beimischt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß man das
Substrat als formbare Masse ausbildet, der das Pulver bei-
gemischt wird und die nach dem Aushärten elektrolytisch
beschichtet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das maximale Gewichtsverhältnis
Metallpulver/formbare Masse 1:1 beträgt.
8. Leitlack zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der
Ansprüche 1 bis 7, der aus einem Anstrichstoff besteht,
in dem ein Metallpulver suspendiert ist, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Pulver eines un-
edlen Metalls in einer solchen Konzentration suspendiert
ist, daß der Lack im trockenen Zustand noch nicht leit-
fähig ist.

Es ist kein Leitlack bekannt, der erst dann aus dem nicht-leitenden Zustand in den leitfähigen, niederohmigen Zustand übergeht, wenn er in Kontakt mit dem Elektrolyten kommt. So war es bisher nicht möglich, nicht-leitende Lackbeschichtungen anzubringen, die nachträglich nur an den gewünschten Stellen chemisch in den leitenden Zustand gebracht und anschließend galvanisiert werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs erläuterten Gattung zur Verfügung zu stellen, das eine elektrolytische Metallisierung der Substratoberfläche innerhalb weniger Sekunden erlaubt, ohne die bei der Verwendung von Silberleitlacken bekannten Nachteile aufzuweisen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß wenigstens die zu beschichtende Oberfläche des Substrats mit Pulver eines unedlen Metalls in einer solchen Menge angereichert wird, daß die Oberfläche im trockenen Zustand noch nicht leitend ist, jedoch innerhalb kurzer Zeit nach dem Eintauchen in den Elektrolyten, vorzugsweise nach wenigen Sekunden, leitfähig wird und eine rasche Metallisierung mit dem im Elektrolyten gelösten, edleren Metall herbeiführt.

Zur Durchführung dieses Verfahrens kann ein Leitlack verwendet werden, der aus einem Anstrichstoff besteht, in dem ein Metallpulver suspendiert ist, wobei erfindungsgemäß ein Pulver eines unedlen Metalls in einer solchen Konzentration suspendiert ist, daß der Lack im trockenen Zustand noch nicht leitfähig ist.

Die Verwendung von Pulver eines unedlen Metalls, beispielsweise Eisen, Zinn oder Zink, in einer verhältnismäßig geringen Konzentration hat den Vorteil, daß das Verfahren billig ist und daß sich die Oberfläche des Substrats innerhalb weniger Sekunden im Kontakt mit gelösten Metallsalzen, beispielsweise in sauren Kupferbädern, zu einer sehr niederohmigen Schicht verwandelt.

Wenn nicht das gesamte Substrat als formbare Masse ausgebildet ist, der das Metallpulver beigemischt wird, können die meisten gebräuchlichen Lacke verwendet werden, die durch Zumischung von Metallpulver zu Leitlacken umgewandelt werden. In Frage kommen beispielsweise Nitrolack, Zaponlack, Acryllack, Kunstharzlack, Goldbronzelack oder Graphitlack mit einem Pulverzusatz von etwa 70 g/l. Der Leitlack kann dabei als Sprühlack, Streichlack, Mal- oder Schreibflüssigkeit und für Siebdruck und andere Druckverfahren angewandt werden.

Die Metallisierung der Oberfläche kann beispielsweise durch chemisches oder galvanisches Verkupfern, Versilbern oder Vergolden erfolgen.

Geeignete Elektrolyte, die die niederohmige Leitfähigkeit herbeiführen, sind beispielsweise Kupfersulfat-Schwefelsäurebäder, Kupfersulfat-Essigbäder oder chemische, cyanidhaltige Edelmetallsalzlösungen oder Konzentrate mit Silber- oder Goldsalzen.

Das erfindungsgemäß vorgesehene Verfahren kann auf zahlreichen Gebieten angewendet werden, beispielsweise zur Herstellung gedruckter Schaltungen auf Papier, Folien oder festen Unterlagen, wobei der Leitlack beispielsweise in Siebdrucktechnik aufgedruckt und galvanisch aufgebaut wird. Nicht miteinander verbundene Leiterbahnen werden dabei während des galvanischen Aufbaus elektrisch miteinander verbunden. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist das des musischen und gestaltenden Hobbys, da dort vielfach nichtleitende oder auch organische Stoffe leitfähig gemacht und galvanisch beschichtet werden sollen.

Eine andere Anwendung betrifft die Herstellung von elektrischen Abschirmungen an Gehäusen und Geräten aus unterschiedlichen Materialien, wobei der Leitlack aufgesprüht oder im Tauchverfahren aufgebracht wird und der anschließende Metallaufbau chemisch oder galvanisch erfolgt. Das war mit bisher üblichen Verfahren und Leitlacken nicht möglich, weil aufgrund der elektrochemischen Spannungsreihe Gegenstände, die aus ver-

schiedenen Metallen zusammengesetzt sind, galvanisch nicht metallisiert werden konnten.

Schließlich eröffnet die Erfindung auch die Möglichkeit, Eisenteile oder andere Metallteile auch ohne Vorbehandlung zu metallisieren, wenn sie vorher mit dem Leitlack gemäß der Erfindung überzogen worden sind. Eine praktische Anwendungsmöglichkeit besteht im Rostschutz, weil beispielsweise Eisenteile mit dem Leitlack und anschließend mit der Elektrolytflüssigkeit behandelt werden können, so daß das edlere Metall, beispielsweise Kupfer, eine Korrosionsschutzschicht bildet, was etwa auch an senkrechten Eisenwänden vorgenommen werden kann.

Diese Umwandlung erfolgt bereits im stromlosen Zustand, wobei die untereinander nicht verbundenen Metallpartikel mit dem edleren Metall des Elektrolyten ummantelt werden und chemisch zusammenwachsen. Dadurch entsteht innerhalb weniger Sekunden eine durchgehende, elektrisch leitende, sehr niederohmige Schicht, so daß der galvanische Metallaufbau sehr gleichmäßig und nach wenigen Sekunden schon mit voller Stromstärke erfolgt. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß auf den getrockneten Leitlack mit einem Pinsel oder in Siebdrucktechnik durch Verwendung verschiedener Elektrolyten, beispielsweise Silber-, Gold- und Kupferelektrolyte, ein verschiedenfarbiges Bild oder Muster aufgebracht werden kann.*

Die unterste Grenze der Pulverkonzentration liegt bei etwa 5 g/l Suspensionsmittel, während die obere Grenze bei etwa 250 g/l liegt. Im Fall von Leitlack ist dieser über dieser Metallpulverkonzentration nicht mehr streichfähig.

Um ein zu schnelles Absinken des Metallpulvers in dünnflüssigen Leitlacken zu vermeiden, wird vorzugsweise Dispergierungsmittel beigemischt, beispielsweise hochdisperse Kieselsäure.

In bestimmten Anwendungsfällen kann es außerdem vorteilhaft sein, daß man dem Metallpulver Graphitpulver beimischt, so daß die Oberfläche im trockenen Zustand hochohmig leitend ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf die Verwendung von Leitlacken beschränkt, sondern kann auch so durchgeführt werden, daß man das Substrat als formbare Masse ausbildet, der das Metallpulver beigemischt wird und die nach dem Aushärten elektrolytisch beschichtet wird. Dabei ist das maximale Gewichtsverhältnis Metallpulver/formbare Masse 1:1. Als formbare Masse kommen dabei beispielsweise Hartgips, synthetischer Gips, Beton oder Ton in Frage; diese Materialien können in Formen gegossen und nach dem Aushärten chemisch und galvanisch metallisiert werden.

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anbringen eines metallischen Überzugs auf einem elektrisch leitenden oder nicht leitenden Substrat in einem Elektrolyten unter Verwendung eines suspendierten Metallpulvers wenigstens auf der Oberfläche des Substrats. Ferner betrifft die Erfindung einen Leitlack zur Verwendung in einem derartigen Verfahren.

Um elektrisch nicht leitende Substrate in einem Elektrolyten metallisch beschichten zu können, werden Leitlacke verwendet, die aus einem Anstrichstoff bestehen, in dem ein Metallpulver suspendiert ist, das die Oberfläche des Substrats während der Elektrolyse leitfähig macht. In den meisten Anwendungsfällen besteht dabei das Metallpulver aus Silber, oder es wird statt des Metallpulvers Graphit verwendet. Der entscheidende Nachteil von Silberleitlacken besteht darin, daß diese sehr teuer sind und daher nur zum Beschichten verhältnismäßig hochwertiger Erzeugnisse verwendet werden. Außerdem nimmt Silber aufgrund seiner Stellung in der elektrochemischen Spannungsreihe chemisch kein unedleres Metall, meistens Kupfer, an, da das erst unter Stromfluß erfolgt. Eine hohe Strombelastung einer sehr dünnen Silberschicht ist jedoch nicht möglich, denn sobald galvanisch eine bestimmte Stromstärke erreicht ist, unterbricht sich die Silberschicht selbst, und zwar meistens am Elektronenanschluß.

Bei Graphitleitlacken besteht ein wesentlicher Nachteil darin, daß diese einen sehr hohen Widerstand haben, so daß sich die durch Stromfluß zu galvanisierende Fläche nur sehr langsam mit dem Metall, in den meisten Fällen Kupfer, überzieht, wobei sich das Metall zuerst an der Elektrode absetzt und dann langsam über die gesamte Oberfläche kriecht.

PATENTANWÄLTE

3040784

A. GRÜNEL ER
DPL.-ING.

H. KINKELDEY
DPL.-ING.

W. STOCKMAIR
DPL.-ING. AMEICALTECH

K. SCHUMANN
DR. PER. NAT. - DPL.-PHYS.

P. H. JAKOB
DPL.-ING.

G. BEZOLD
DR. PER. NAT. - DPL.-CHEM.

8 MÜNCHEN 22
MAXIMILIANSTRASSE 43

P 15410-208/B

29. Oktober 1980

SCHILDKRÖT SPIELWAREN GmbH
Freisinger Str. 27
8057 Eching

Verfahren zum elektrolytischen Beschichten von Oberflächen
und hierzu geeigneter Leitlack

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Anbringen eines metallischen Überzugs auf einem elektrisch leitenden oder nicht leitenden Substrat in einem Elektrolyten unter Verwendung eines suspendierten Metallpulvers wenigstens auf der Oberfläche des Substrats, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß wenigstens die zu beschichtende Oberfläche des Substrats mit Pulver eines unedlen Metalls in einer solchen Menge angereichert wird, daß die Oberfläche im trockenen Zustand noch nicht leitend ist, jedoch innerhalb kurzer Zeit nach dem Eintauchen in den Elektrolyten, vorzugsweise nach wenigen Sekunden, leitfähig wird und eine rasche Metallisierung mit dem im Elektrolyten gelösten, edleren Metall herbeiführt.